

За результатами розрахунків можна з декількох конкурентоспроможних варіантів вибрати схему НС заданої надійності та проаналізувати вплив надлишкових елементів на надійність НС.

- 1.Абрамов Н.Н. Теория и методика расчета систем подачи и распределения воды / Н.Н. Абрамов. – М.: Стройиздат, 1972. – 288 с.
- 2.Новохатний В.Г. Анализ надежности насосных станций систем подачи и распределения воды / В.Г. Новохатний // Водоснабжение и санитарная техника. – 1972. – №8. – С.1-6.
- 3.Ильин Ю.А. Расчет надежности подачи воды / Ю.А. Ильин. – М.: Стройиздат, 1987. – 320 с.
- 4.Найманов А.Я. О методах оценки надежности насосных станций / А.Я. Найманов, Ю.В. Гостева // Вода і водоочисні технології. – 2009. – №3. – С.26-28.
- 5.Найманов А.Я. Повышение надежности насосных станций и методы ее оценки / А.Я. Найманов, Ю.В. Гостева // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – 2010. – № 3(83). – С.201-207. – Режим доступу до журналу: http://www.nbuu.gov.ua/portal/Natural/VDnabia/2010_3/32_naymanov.pdf.
- 6.Новохатний В.Г. Надежность насосных станций. Методические указания к выполнению раздела НИРС в курсовых и дипломных проектах / В.Г. Новохатний, С.С. Запорожец, С.В. Шкурба. – Полтава, 1982. – 56 с.

Отримано 26.08.2010

УДК 338.465 : 628.1

С.В.БОГОРОДСКИЙ

Фирма «Т.М.М.», г.Харьков

В.Д.КОЛОТИЛО, В.Я.КОБЫЛЯНСКИЙ, кандидаты техн. наук

Научно-исследовательский центр водоснабжения и качества воды, г.Харьков

О МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКЕ ВОДЫ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТАХ

Доказывается эффективность использования магнитной обработки воды для повышения надежности эксплуатации теплового оборудования: котлов, теплообменников, испарителей и охладителей.

Доводиться ефективність використання магнітної обробки води для підвищення надійності експлуатації теплового обладнання: котлів, теплообмінників, випаровувачів і охолоджувачів.

Efficiency of use of magnetic processing of water for increase of reliability of operation of the thermal equipment is proved: boilers, transformerheats, evaporators and coolers.

Ключевые слова: вода, магнитная обработка, химический состав, очистка.

Водоснабжение охватывает сферу обслуживания населения, а также других потребителей по удовлетворению потребностей в питьевой воде. Среди других потребителей питьевой воды значительный расход воды у теплоснабжающих организаций ЖКХ. Качество этой воды существенно влияет на надежность отопления жилых зданий и

подачу горячей воды. Эти вопросы нашли отражения в работах В.В.Гранкиной, Д.Е.Намяка, Е.Г.Амосова, П.И.Долгополова, С.П.Журавлева [1, 6, 7] и др. Однако, ряд исследований еще не прошли экспериментальную проверку.

Цель статьи – изложить ряд результатов, которые получили авторы при проведении экспериментов, доказывающих эффективность использования магнитной обработки воды.

Одной из причин снижения надежности и эффективности работы теплового оборудования (котлов, теплообменников, испарителей, охладителей и т.п.) является образование отложений накипи (CaCO_3 , CaSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и др.) на теплопередающих поверхностях [1].

Кальциевые отложения увеличивают термическое сопротивление стенки, так как теплопроводность накипи значительно ниже, чем у металла: теплопроводность стали $\lambda_p = 46,5 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$; накипи $\lambda_q = 1,16 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ [2]. В результате 1 мм накипи при высоких тепловых потоках в жаровой трубе увеличивает температуру стенки – на 100-120 °С, при толщине накипи 3 мм – на 500 °С. Из-за перегрева сталь теряет прочность, на жаровых трубах появляются вздутия, трубные решетки коробятся, в конечном итоге возможно полное разрушение котла. Образование накипи приводит к снижению экономичности и производительности оборудования – при слое накипи в 1 мм пережог топлива составляет 2-2,5%, при 3 мм – до 5-10%. Накипь уменьшает сечение труб, в результате увеличения гидросопротивления возрастают потери электроэнергии в насосном оборудовании на перекачку воды.

Для защиты теплообменников от накипи ДБН В.2.5-39:2008 «Инженерное оборудование домов и сооружений. Внешние сети и сооружения. Тепловые сети» предусматривает использование магнитной обработки воды.

Способ борьбы с накипью посредством магнитной обработки жесткой воды в 1945 г. запатентовал бельгийский инженер Т.Вермайрен [3]. Этот способ – один из наиболее воспроизводимых и эффективных практических приложений магнитной обработки. В его основе лежит улучшение условий кристаллизации солей жесткости из нагреваемой воды не на стенках оборудования и труб, а в объеме воды в виде шлама, который удаляется грязевиками.

Предполагается, что после магнитной обработки из воды выпадают кристаллы не кальцита, а арагонита [4, 5]. В большинстве случаев хорошие результаты получаются, если вода относится к кальциево-карбонатному классу.

Устройства магнитной обработки воды широко распространены во многих странах мира. Они производятся фирмами EPURO (Бельгия), Pakkard (США), Polar (Англия) и большим количеством отечественных производителей, имеющих сотни реализованных проектов.

Фирма «Т.М.М.» более 10 лет успешно использует системы магнитной обработки воды в построенных ею жилых и промышленных зданиях в системах отопления и горячего водоснабжения для умягчения воды в контуре теплоносителя и предотвращения отложения солей жесткости на нагревательных элементах котлов, в пластинчатых теплообменниках, в металлических трубопроводах, циркуляционных насосах и запорной арматуре (клапанах, задвижках).

При магнитной обработке воды применяются устройства с поперечной составляющей индукции магнитного поля по отношению к потоку воды 125-215 мТ, время воздействия магнитного поля на воду составляло 0,1-0,2 с.

Для проверки эффективности работы системы магнитной обработки воды в контуре отопления двух жилых домов в г.Харькове после отопительного сезона 2008-2009 гг. был проведен химический анализ воды, результаты которого приведены в таблице.

Показатели химического состава воды до и после магнитной обработки

Показатель	Обнаружено в пробе воды		
	подпитка	обратка, ул. Потебни, 6	обратка, ул.Кузнечная, 22
Сухой остаток, мг/дм ³	533	272	260
Железо, мг/дм ³	0,01	0,08	0,01
рН, ед.рН	7,57	8,58	8,87
Щелочность, ммоль/дм ³	6,2	2,54	2,54
Жесткость общая, ммоль/дм ³	6,4	0,67	0,87
Кальций, мг/дм ³	90	5	4
Магний, мг/дм ³	23	5	8
Хлориды, мг/дм ³	43	33	43
Сульфаты, мг/дм ³	165	27	17

Из этой таблицы видно, что вода в системе отопления (обратка) по сравнению с подпиточной водопроводной водой обессолена и умягчена. Соли жесткости выводятся из воды в основном в виде солей угольной и серной кислот (снижается щелочность воды и содержание сульфатов).

Использование системы магнитной обработки воды в системе ГВС позволяет увеличить интервалы между обслуживанием теплооб-

менников в 2-3 раза, а также продлить в 2-3 раза срок службы металлических трубопроводов циркуляционных насосов и запорной арматуры (клапанов, задвижек) за счет уменьшения поверхностной коррозии и значительного снижения отложения солей жесткости на поверхности.

Также проводится доочистка воды от мелкодисперсных железосодержащих примесей, которые не улавливаются обычными сетчатыми фильтрами.

Учитывая мировой опыт использования устройств магнитной обработки воды, подтвержденный практикой фирмы «Т.М.М.», их применение является экономически целесообразным в системах водоподготовки в жилищно-коммунальном хозяйстве и на промышленных объектах при условии правильного проектирования и использования эффективных моделей.

1. Гранкина В.В. Анализ причин повреждения элементов теплотехнических систем // Коммунальное хозяйство городов: Научн.-техн. сб. Вып.25. – К: Техніка, 2000. – С.182-186.

2. РТМ 108.031.111-80. Котлы стационарные газотрубные. Расчет на прочность. – М.: Машиностроение, 1993.

3. Th.Vermeiren, Belgian Patent 460560. – 1943.

4. I.Otsuka, S. Ozeki Does Magnetic Treatment of Water Change Its Properties? // J. Phys. Chem. B, 2006, 110 (4), pp 1509-1512.

5. Kronenberg K.L. Experimental evidence for effects of magnetic fields on moving water // IEEE Trans. On Magnetic, 1985. – V MAG-21, № 3. – P. 2059-2061.

6. Колотило В.Д., Намяка Д.Е. Технологія кондиціонування питної води – Х.: Основа, 2006 – 208 с.

7. Амосов Е.Г., Долгополов П.И., Журавлев С.П. и др. Применение слабодисперсных катионитов в технологии подготовки воды // Сантехника. – 2003. – №6. – С.42-49.

Получено 11.10.2010

УДК 504.4.054

Ю.Ю.ВИСТАВНА, Ю.О.РУСКО

Харківська національна академія міського господарства

ФАРМАЦЕВТИЧНІ РЕЧОВИНИ У ПРИРОДНИХ ВОДАХ: МОНІТОРИНГ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК

Розглядається проблема наявності фармацевтичних компонентів у природних водах та екологічні ризики, пов'язані з цим. Аналізується вміст речовин у р.Лопань (м.Харків) з використанням пасивного методу відбору проб води.

Рассматривается проблема наличия фармацевтических компонентов в природных водах и экологические риски, связанные с этим. Анализируется содержание веществ в р.Лопань (г.Харьков) с использованием пассивного метода отбора проб воды.

Water pollution by pharmaceuticals is the growing concern problem around the world. The pilot water monitoring on the accumulation of pharmaceuticals in the river Lopan, Kharkiv